



چالش نوآوری

ساخت جوهر رسانا یا نیمه رسانا برای کاربردهای الکترونیک چاپی

الکترونیک چاپی یکی از فناوری‌های نوظهور است که در زمینه‌های مختلف از بهداشت تا تبلیغات، خودروسازی، حمل و نقل، انرژی و الکترونیک کاربردهای فزاینده‌ای دارد. روش متعارف، ارزان و سریع ایجاد مدارهای الکترونیکی چاپی، استفاده از چاپ جوهرافشان است و برای این منظور به طور معمول از جوهرهای رسانا و نیمه رسانا استفاده می‌شود. اما ساخت جوهری با سایز ذرات بهینه، پایدار توام با عدم تجمع ذرات که علاوه بر تامین هدایت و استحکام مناسب، قابلیت بکارگیری در چاپگرهای جوهرافشان را دارا باشد و باعث صدمه به هد چاپگر نشود، یک چالش جدی است.

از این رو ما در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با همکاری «مرکز الکترونیک چاپی» و شرکت «روبال توسعه پایدار» به دنبال توسعه زیرساخت‌های فناوری الکترونیک چاپی و در نخستین گام، «ساخت جوهرهای رسانا و نیمه رسانا مناسب برای چاپگرهای جوهرافشان» با تکیه بر دانش و فناوری شرکت‌های خلاق و نوآور، پژوهشگران، مخترعان و فن‌آوران، اعضای هیات علمی و دانشجویان دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در داخل و خارج کشور هستیم.

کلیه علاقه‌مندان می‌توانند به طور رایگان در این چالش شرکت کنند و از تسهیلات حمایتی در جریان مرحله دوم چالش و دو جایزه نقدی ۱۰۰ میلیون ریالی ویژه برندگان نهایی چالش در دو بخش جوهرهای نیمه رسانا و رسانا بهره‌مند شوند. اگر ایده‌ای در ذهن دارید، همین حالا دست به کار شوید ...

۱. مقدمه

الکترونیک چاپی، فناوری نوظهوری است که با سرعت خیره‌کننده‌ای در حال توسعه است و روند تغییرات آن در سال‌های اخیر، بسیاری از فناوران، سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان را به آینده این فناوری امیدوار کرده است. الکترونیک چاپی در زمینه‌های مختلف از بهداشت و سلامت گرفته تا تبلیغات، خودروسازی، حمل‌ونقل، انرژی و الکترونیک مصرفی کاربرد دارد و به طور مداوم، سرمایه‌گذاری در آن رو به افزایش است. این فناوری موجب پیشرفت صنعت الکترونیک شده و در کنار ارزان‌سازی محصولات، قابلیت‌های بسیار ارزشمندی از جمله انعطاف‌پذیری، وزن و حجم کم و مصرف پایین را به ارمغان آورده است.

روش متعارف، ارزان و سریع ایجاد مدارات الکترونیکی چاپی، استفاده از چاپ جوهرافشان (Inkjet) است. یکی از عناصر اصلی این فناوری، جوهر مورد استفاده در چاپگرهای جوهرافشان است که پرکاربردترین و عمومی‌ترین نوع آن، جوهرهای رسانا و نیمه‌رسانا است. این جوهرها به طور معمول حاوی ترکیبات رسانای الکتریکی در یک فاز سیال آلی یا آبی هستند.

اما ساخت جوهری با سایز ذرات بهینه، پایدار توام با عدم تجمع ذرات که علاوه بر تامین هدایت و استحکام مناسب، قابلیت بکارگیری در چاپگرهای جوهرافشان را دارا باشد و باعث صدمه به هد چاپگر نشود، یک چالش جدی است. بنابراین امروزه تلاش‌های فراوانی برای توسعه یک فرمولاسیون مقرون به صرفه، کارا و دوستدار محیط‌زیست برای جوهرهای رسانا و نیمه‌رسانا انجام شده است که استفاده از ترکیباتی نظیر نقره، گرافن و نانولوله‌های کربنی از آن جمله‌اند.

از این‌رو ما در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با همکاری «مرکز الکترونیک چاپی» و شرکت «رویال توسعه پایدار» به دنبال توسعه زیرساخت‌های فناوری الکترونیک چاپی و در گام نخست، «ساخت جوهرهای رسانا و نیمه‌رسانا مناسب برای چاپگرهای جوهرافشان» با تکیه بر دانش و فناوری شرکت‌های خلاق و نوآور، پژوهشگران، مخترعان و فناوران، اعضای هیات علمی و دانشجویان دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در داخل و خارج کشور هستیم.

کلیه علاقه‌مندان می‌توانند به طور رایگان در این چالش شرکت کنند و از تسهیلات حمایتی مرحله دوم چالش و دو جایزه نقدی ۱۰۰ میلیون ریالی ویژه برنده نهایی چالش در دو بخش جوهرهای رسانا و جوهرهای نیمه‌رسانا بهره‌مند شوند. علاوه بر آن برگزیدگان نهایی چالش با حمایت ستاد توسعه فناوری نانو فرصت همکاری مشترک با شرکت رویال

توسعه پایدار و نیز امکان دریافت تسهیلات ویژه تجاری‌سازی از مرکز توسعه الکترونیک چاپی را خواهند داشت.

۲. مساله اصلی

مساله محوری این چالش، ساخت جوهرهای رسانا یا نیمه‌رسانا با استفاده از فناوری نانو است که علاوه بر هدایت بالای مناسب، در شاخص‌هایی نظیر ویسکوزیته و کشش سطحی نیز مناسب برای کار با چاپگرهای جوهرافشان باشد. جوهر ساخته‌شده همچنین باید پس از فرآیند کیورینگ، پایداری و استحکام مناسبی در طول زمان از خود نشان دهد، به نحوی که بتوان از آن در افزارهای تجاری و صنعتی استفاده کرد.

۳. ملاحظات فنی

ملاحظات فنی این چالش به شرح زیر است:

- روش تولید: هیچ محدودیتی در انتخاب روش تولید جوهر وجود ندارد.
- مواد مصرفی: هیچ محدودیتی در انتخاب مواد مصرفی برای تولید جوهر وجود ندارد. اما در دسترس بودن مواد انتخابی و نانوذره‌بودن آن اهمیت دارد.
- مشخصات فنی: مشخصات فنی جوهر رسانا و نیمه‌رسانا باید در گستره زیر باشد:

مشخصات فنی مجاز برای جوهرهای رسانا

Specification	Value
Vehicle	Alkane-Alcohols
Solid Content (%)	20-30
Viscosity (cPs)	10-16
Surface Tension (mN/m)	26-32
Curing Temp. (°C)	140-160
Resistivity (mΩ/sq/25um)	1-2
Substrate	various flexible substrates (PET, Kapton, Polycarbonate, paper, ...)

مشخصات فنی مجاز برای جوهرهای نیمه‌رسانا

Specification	Value
Vehicle	Alcohols
Viscosity (cPs)	7-13
Surface Tension (mN/m)	20-30
Curing Temp. (°C)	140-160
Conductivity (S/cm)	10^{-3} - 10^{-4}
Work Function (eV)	3.5-3.7 or 3.9-4.1
Transparency (%)	>90
Substrate	various flexible substrates (PET, Kapton, Polycarbonate, paper, ...)
Clean-up Solution	Ethanol/Acetone

- مرحله دوم: برگزیدگان مرحله نخست، ۲ ماه فرصت خواهند داشت تا ضمن تکمیل مستندات فنی و اقتصادی، یک «نمونه آزمایشگاهی» مطابق با طرح اولیه خود بسازند یا نمونه اولیه خود را تکمیل نمایند. شرکت‌کنندگان برگزیده در مرحله اول، در جریان مرحله دوم چالش (ساخت نمونه آزمایشگاهی) به صورت گام به گام با پیشبرد طرح خود تا سقف ۱۰۰ میلیون ریال تسهیلات حمایتی شامل کمک‌هزینه نقدی و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی را دریافت خواهند نمود. دریافت تایید فنی نمونه‌های اولیه در این مرحله منوط به تکمیل مستندات آزمایشگاهی و ارائه نتایج آزمون‌های تعیین شده خواهد بود.

۶. حمایت‌ها و جوایز

با توجه به برگزاری چالش در دو بخش جوهرهای رسانا و جوهرهای نیمه‌رسانا، در پایان مرحله دوم به برنده نهایی در هر یک از این دو بخش مبلغ ۱۰۰ میلیون ریال جایزه نقدی اعطا خواهد شد. علاوه بر آن برندگان نهایی چالش با حمایت ستاد توسعه فناوری نانو فرصت همکاری مشترک با شرکت رویال توسعه پایدار و نیز امکان دریافت تسهیلات تجاری سازی تا سقف ۱۵۰۰ میلیون ریال از مرکز توسعه الکترونیک چاپی را خواهند داشت.

همچنین نفرات دوم تا چهارم چالش در هر یک از بخش‌های جوهر رسانا و نیمه رسانا امکان دریافت تسهیلات تجاری سازی تا سقف ۱۰۰۰ میلیون ریال به ازای تعریف مأموریت‌های صنعتی از طرف مرکز توسعه الکترونیک چاپی را خواهند داشت (لازم به ذکر است به دلیل پیچیدگی بیشتر چالش و نیز اهمیت موضوع در بخش جوهرهای نیمه‌رسانا، ارائه تسهیلات مازاد بر حمایت‌های ذکر شده از طرح‌های برگزیده در بخش جوهرهای نیمه رسانا میسر خواهد بود).

۴. معیارهای ارزیابی

مهم‌ترین معیارهای مورد نظر هیئت داوران چالش عبارتند از:

- کیفیت و کارایی جوهر (از قبیل استحکام، صافی سطح، پایداری در برابر شرایط محیطی مختلف و Aging، مقاومت در برابر سایش و خمش، هدایت الکتریکی، ویسکوزیته، دمای کیورینگ و...)
- چسبندگی مناسب به زیرلایه،
- عدم تغییر هدایت الکتریکی در اثر خمش،
- تکرارپذیری تولید،
- توجیه فنی و اقتصادی، و
- تست عملیاتی با استفاده از چاپگر هدف.

۵. فرآیند برگزاری چالش

این چالش در دو مرحله به شرح زیر برگزار می‌شود:

- مرحله اول: در این مرحله شرکت‌کنندگان می‌بایست حداکثر تا ۷ مرداد سال جاری طرح پیشنهادی خود را به صورت کامل در چارچوبی که از سوی دبیرخانه چالش در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، در سایت چالش به نشانی (nanochallenge.ir) ثبت کنند. پس از اتمام مهلت ثبت طرح‌ها و غربال آن‌ها (ارزیابی اولیه غیر حضوری)، داوری حضوری طرح‌ها انجام خواهد شد و سرانجام طرح‌های برگزیده به مرحله دوم راه خواهند یافت.

نحوه ثبت نام و ارسال طرح

۱



تمامی طرح‌ها باید از طریق سایت چالش‌های فناوری و نوآوری نانو به نشانی nanochallenge.ir ارسال شوند. برای این منظور در صورتی که قبلاً ثبت نام نکرده‌اید، ابتدا در سایت ثبت نام نمایید. ثبت نام در سایت و شرکت در چالش رایگان است و هیچ محدودیتی ندارد.

۲



با ایجاد حساب کاربری و ورود به سایت می‌توانید از طریق بخش ثبت نام و آپلود طرح نسبت به ثبت طرح خود اقدام نمایید. ثبت طرح در سامانه به صورت آنلاین است. بدین منظور ابتدا پیش نویس قرار گرفته بر روی سایت را مطالعه و تکمیل کنید و سپس پاسخ‌های خود را در زمان ثبت نام آنلاین از درون پیش نویس کپی و وارد نمایید.

۳



ثبت نام و ارسال طرح مستلزم مطالعه و تایید منشور حقوقی ما است. بنابراین حتماً پیش از ثبت نام و ارسال طرح، منشور حقوقی را به دقت مطالعه فرمائید.

۴



شرکت در چالش‌های فناوری و نوآوری نانو برای همه علاقمندان آزاد است. کلیه دانشجویان و اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، شرکت‌ها خلاق و نوآور (اعم از دانش بنیان و غیر آن) و سایر نخبگان، پژوهشگران، مخترعان و فناوران می‌توانند به صورت انفرادی یا گروهی در چالش شرکت کنند.

